

平成28年度後期  
情報工学科

## 情報理論

講義資料－2章－  
確率論の基礎知識

(演習問題と解答例)

中山 謙二

1

## 演習問題

### 問題1

三つのサイコロを同時に振るとき、目の合計が6になる確率を求めよ。

2

### <解答例>

三つのサイコロの目の組み合わせは $6 \times 6 \times 6 = 216$   
目の和が6である組み合わせは以下の10通り

1+1+4    2+1+3    3+1+2    4+1+1  
1+2+3    2+2+2    3+2+1  
1+3+2    2+3+1  
1+4+1

目の合計が6になる確率=  $10/216 = 0.046$

3

### 問題2

中が見えない壺に同じ形状の2種類の色の玉(赤玉4個、白玉6個)が入っている。この壺から1個ずつ順に合計4個の玉を取り出すとき、2種類の色が交互に出てくる確率を求めよ。

4

### <解答例>

玉の取り出し方は次の2通りが可能である。

① ●○○○  
② ○●●●

$$\text{①の確率} = \frac{4}{10} \cdot \frac{6}{9} \cdot \frac{3}{8} \cdot \frac{5}{7} = \frac{1}{14}$$

$$\text{②の確率} = \frac{6}{10} \cdot \frac{4}{9} \cdot \frac{5}{8} \cdot \frac{3}{7} = \frac{1}{14}$$

全体の確率=①の確率+②の確率  
=  $1/14 + 1/14 = 1/7$

5

### 問題3 ベイズの定理

胃痛(B)の原因として、ストレス( $A_1$ )、胃潰瘍( $A_2$ )、胃ガン( $A_3$ )が考えられる。次のデータが分かっているとき、胃痛の原因を確率的に求めよ(数値データに医学的根拠はありません)。

<事前確率:原因が生じる確率>

$$P(A_1) = 60\%, \quad P(A_2) = 30\%, \quad P(A_3) = 10\%$$

<原因から結果が生じる確率>

$$P(B|A_1) = 50\%, \quad P(B|A_2) = 40\%, \quad P(B|A_3) = 10\%$$

<求める確率:結果から推定される原因の確率>

$$P(A_1|B), \quad P(A_2|B), \quad P(A_3|B)$$

6

## &lt;解答例&gt;

## &lt;事象&gt;

 $B$  胃痛 $A_1$  ストレス $A_2$  胃潰瘍 $A_3$  胃ガン

## &lt;事前確率&gt;

$$P(A_1) = 60\%$$

$$P(A_2) = 30\%$$

$$P(A_3) = 10\%$$

## &lt;原因→結果の確率&gt;

$$P(B|A_1) = 50\%$$

$$P(B|A_2) = 40\%$$

$$P(B|A_3) = 10\%$$

## ベイズの定理による推定結果

$$\text{(分母)} = 0.43$$

(分子)

$$P(A_1|B) \rightarrow P(A_1)P(B|A_1) = 0.3$$

$$P(A_2|B) \rightarrow P(A_2)P(B|A_2) = 0.12$$

$$P(A_3|B) \rightarrow P(A_3)P(B|A_3) = 0.01$$

## &lt;結果→原因の確率&gt;

$$P(A_1|B) = 69.8\%$$

$$P(A_2|B) = 27.9\%$$

$$P(A_3|B) = 2.3\%$$